Aus dem Hygienischen Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität, Berlin
Direktor: Prof. Dr. med. Zeiss
und aus der
III. Medizin. Universitätsklinik der Friedrich-Wilhelms-Universität, Berlin
Direktor: Prof. Dr. med. Unverricht

Über den Vitamin-C-Gehalt der Krankenhauskost

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin

vorgelegt von

WERNER HÜBNER

aus Berlin

Tag der Promotion: 10. Juni 1940

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 112

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz
Referent: Prof. Dr. Unverricht
Korreferent: Prof. Dr. Zeiss

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Ueber Notwendigkeit, Begründung und Rechtfertigung einer grundlegenden Aenderung der Verpflegung in Klinik und Krankenhaus und ihre Durchführung hat Trachte (21) vor kurzer Zeit eine bemerkenswerte Schrift der Oeffentlichkeit übergeben. In seiner Vorbemerkung sagt er mit Recht:

„Unter allen dem Arzt zu Gebote stehenden Hilfsmitteln und Hilfseinrichtungen der Heilkunde haben im Gegensatz zur Ernährungslehre, welche weitesten Eingang gefunden hat, die Probleme der allgemeinen Krankenverpflegung noch auffallend wenig Interesse und Beachtung in Medizinerkreisen gefunden; man verwendet zwar Diätetik und Ernährungstherapie bei bestimmten Erkrankungen in zahlreichen Formen und Varianten bereits in fast allen Disziplinen der Medizin mit wachsendem Erfolge an, die Inangriffnahme der so notwendigen Qualitätssteigerung und Individualisierung der allgemeinen Krankenkost geriet aber bisher immer wieder ins Stocken, weil sich scheinbar allzu viele Hemmnisse technischer, wirtschaftlicher und verwaltungstechnischer Art in den Weg stellten. — Sieht man in der Krankenkost nicht nur das Ernährungsprinzip, sondern auch das, was sie wirklich gleichzeitig sein soll, ein somatisches und psychologisches Heilmittel von außergewöhnlicher Stärke, so muß man sich wundern, daß ihrer Vollendung überhaupt wirtschaftliche Bedenken, die außerdem übertrieben, ungerechtfertigt oder personell motiviert sind, immer noch entgegengesetzt werden; scheut man sich doch sonst nicht, für die Gesundung der Kranken erhebliche laufende Zuschüsse erfordernde Aufwendungen zu machen — sogar für Unerforschtes, für Proben und Experimente. Die Umorganisation der allgemeinen Krankenverpflegung — und sie ist kein Experiment mehr — ist lohnend und muß gefordert werden, um so mehr, als die Krankenkost ein besonderes Anrecht auf stärkste ärztliche Beachtung hat, gehört sie doch zugleich zu den ausgesprochen „naturgemäßen" Heilfaktoren, deren Bedeutung heute immerhin anerkannt wird, — sie stellt, richtig durchgeführt, überdies ein so wichtiges psychologisches Werkzeug in der Hand des Arztes dar, daß sie mit an führender Stelle im Behandlungsplan stehen sollte."

Zusammenfassend sagt er: „Es sei also noch einmal betont, daß die Durchführung der ersehnten wirtschaftlichen Qualitätssteigerung bei der Krankenverpflegung folgende Wandlungen zur Voraussetzung hat:

1. Anschaffung bester maschineller Einrichtungen oder Verbesserung der vorhandenen bis auf den Stand des optimalen Ausnutzungsgrades im technologischen Sinn.

2. Verpflegungstechnische Umorganisation des Zentralküchenwesens zum Verpflegungsabteilungsküchensystem unter Beibehaltung einer stark verkleinerten Zentralküche für die Herstellung der halbfertigen und vorgekochten Speisengruppen (en gros); dadurch Arbeits- und Betriebsteilung mit Zusammenlegung der zusammengehörigen und Dislozierung der nichtzusammengehörigen Betriebszweige unter Benutzung kürzester Betriebswege in einer Form, die der naturgegebenen Empfindlichkeit der hier zu erstellenden, bezüglich Genußwert und Nährwert äußerst labilen Produkte — der Speisen — weitgehendst Rechnung trägt, d. h. verpflegungstechnische Umorganisation im Sinne einer Verlagerung des gesamten Verteilungsbetriebes an die Peripherie, in die Krankentrakte hinein, durch die Einrichtung von Verpflegungsabteilungsküchen im Detail- und Verteilerküchensystem.

3. Fortbildung des vorhandenen und Ausbildung des zukünftigen Fachpersonals aller Gruppen des Mitarbeiterstabes in der neuen Technik der Krankenanstaltsverpflegung.

4. Technologische Betrachtung der gesamten Speisenproduktion mit entsprechender Einführung eines industriebetrieblichen Rechnungswesens, einer Wertverrechnung auf der Basis eines Verpflegungswerteinheitssystems unter Zubilligung einer bestimmten durchschnittlichen Menge von 100 Verpflegungswerteinheiten (VWE) pro Patient und Tag; dabei wären Quantität und Qualität der verschiedenen endgültigen Speisenportionen auf einen ausgleichenden Nenner zu bringen und so gleichzeitig jene traurigen und unwirtschaftlichen Trankeimerabgänge des Einheitsessens zu verhindern.

Ich möchte nun mit diesen Erwägungen nicht nur ein theoretisches Problem aufgerollt haben, sondern vor allem auch die Anregung geben, daß Kliniken, die eine Umstellung in der unvollkommenen Verpflegungstaktik ihrer Abteilung herbeisehnen, sich mit den hier angedeuteten neuen Wegen der Verpflegungstechnik befassen und zu entsprechenden Versuchen übergehen."

Diese bemerkenswerte Schrift war für mich die Anregung zu einer praktischen Nachprüfung innerhalb des Klinikbetriebes der III. Med. Universitätsklinik (Prof. Dr. Unverricht). Wenn wir auch heute über den Einfluß der Zubereitung der Speisen auffallend wenig wissen, so hat doch die Entdeckung der Vitamine die Untersuchung des Einflusses des Kochprozesses auf die Vitamine zur Folge gehabt, da das Vitamin C wahrscheinlich in größeren Mengen zur Aufrechterhaltung der Gesundheit und zur Heilung vieler Krankheiten erforderlich ist. Die echte Avitaminose, der Skorbut, kommt in unseren Breiten und bei der gewöhnlichen gemischten Ernährungsweise nicht vor. Die große Rolle spielt heute die C-Hypovitaminose, zu der nach den verschiedenen Autoren zum Teil sehr viele Krankheitsbilder gerechnet werden. Als Mittel der Leistungssteigerung und als Schutz vor Infektionen wurden nach Castellani (1) im abessinischen Feldzug jeden zweiten Tag je eine Zitrone an den einzelnen Soldaten verteilt. Im italienischen Heer trat kein Fall von Skorbut auf, und auch die Zahl der an Infektionskrankheiten Erkrankten war für einen Kolonialkrieg unerwartet gering. Sehr viele Autoren rechnen zu den C-Hypovitaminosen im allgemeinen Zahnfleischblutungen, „Frühjahrsmüdigkeit", die Anfälligkeit für katarrhalische Infekte des Magen-Darmtraktes und der Luftwege, hartnäckige Pyurien, manche Kapillarblutungen und die Zahnkaries. Melzer (12) berichtet über ein großes C-Defizit bei aktiver Lungentuberkulose, ebenso Weber (23), der gleichzeitig eine ausgesprochene Besserung von Lungenblutungen nach hohen Vitamin-C-Gaben sah. Lueg und Hammann (9) berichten über die diuretische Wirkung des Vitamin C bei Herzfehlern, die angeblich sogar die von Digitalis übertraf. Hanke (2) teilt mit, daß er durch Gaben von Vitamin C in hartnäckigen Fällen sehr gute Bruch-Konsolidierungen sah. Für das Zustandekommen einer C-Hypovitaminose ist nicht immer das im Verhältnis zum Bedarf zu geringe Angebot die Ursache, sondern findet oft genug seinen Grund in einer erschwerten oder unmöglichen Resorption im Magen-Darmtrakt (katarrhalische Infekte), worauf besonders Stepp (18) hinwies. Einen ganz anderen Standpunkt nimmt Rietschel (14) ein. Er lehnt die meisten angeblichen Symptome der C-Hypovitaminose ab, da sie in keiner Weise in Beziehung zu der echten Avitaminose, den Skorbut, zu bringen sind. Nur typische Zahnfleischveränderungen sind dabei zu finden, während sonst Allgemeinbeschwerden meist vollkommen fehlen.

Es ist nun bekannt, daß Infektionen aller Art, sowie Fieber, den Bedarf des Körpers an Vitamin C sehr stark steigern. Diese Tatsachen führten zu ausgedehnten Untersuchungen über den Bedarf des Menschen an Vitamin C. Im Urin werden von jedem Gesunden dauernd geringe Mengen dieses Vitamins durch die Nieren ausgeschieden. Führte man dem Körper größere Mengen als Ascorbinsäure zu, dann beobachtete man nach einiger Zeit eine starke Zunahme dieser Ausscheidung. Entsprechend der Annahme, daß in diesem Augenblick erst die Sättigung des Körpers mit Vitamin C erreicht sei, bezeichnete man die hierfür benötigte Menge als Sättigungsdefizit. Gleichzeitig sah man, daß Zuführung weiterer größerer Mengen zu einer Ausscheidung führte, die in ihrer Höhe diesen entsprach, wie Stepp-Kühnau und Schröder (19) berichten. Die Erzeugung einer C-Hypervitaminose ist somit unmöglich, denn es stellt sich immer ein Gleichgewichtszustand ein. Kramer (5) führte größere Untersuchungen an Soldaten durch und fand bei einer Retentionsmenge von mindestens 2 000 mg C fast immer klinische Erscheinungen einer C-Hypovitaminose, als Müdigkeit, Gliederschmerzen, Neigung zu katarrhalischen Infekten und Zahnfleischblutungen beim Putzen der Zähne. Er rechtfertigt damit die an sich willkürliche Festsetzung der 2000 mg-Grenze des Sättigungsdefizits als Ausdruck einer C-Hypovitaminose. Von Stepp (18) wurden 50 mg C als täglicher Bedarf errechnet, Wacholder (22) kommt neben anderen zu gleichen Ergebnissen und fordert bei schwerer Arbeit mindestens 70 mg. Die Ascorbinsäure, die vorläufig für uns identisch mit dem Vitamin C ist, ist ein reduzierender Körper, der durch Oxydation in die reversible Form der Dehydro-Ascorbinsäure übergeführt wird, danach in eine irreversible. Besonders schnell verläuft diese Umsetzung bei der synthetischen Ascorbinsäure, das natürliche Vitamin C in pflanzlichen Geweben dagegen ist etwas stabiler. Dies scheinen auch Fütterungsversuche von Meerschweinchen zu bestätigen, über die Kanitz und Dammann (3) berichten und aus denen sich gewisse Schlüsse auf die Irreversibilität des Vitamin C nach dem Kochen ziehen lassen. Der Schutz des C-Vitamins im Kochprozeß auf einem neuen Weg, auf den noch weiter unten zurückgekommen wird, konnte hinsichtlich der Steigerung des Wachstumindexes wirkungsvoller an dem natürlichen C-Vitamin der Nahrung, als an der synthetischen Ascorbinsäure nachgewiesen werden. Es liegt nahe, die Ursache dieser Steigerung des Wachstumindexes überhaupt mit der weniger „er-

schwerten Resorption im Magentrakt" (Stepp, S. 5, unten) durch die größere Reservibilität in Verbindung zu bringen.

Rietschel (14) stellt nun den Rückreduktionsprozeß in den Mittelpunkt und schreibt dem Vitamin C die Rolle eines Biokatalysators zu. Im Bedarfsfalle soll das Vermögen des Körpers zur Rückreduktion steigen, d. h. bei einer Einschränkung der Vitamin-C-Zufuhr. Damit wird die Ausscheidung durch die Nieren erheblich eingeschränkt, ein Teil wird in die irreversible Form übergeführt und nur diese Menge ist nach Erschöpfung der Reserven durch Zufuhr zu ergänzen. Solange die Niere überhaupt noch diesen Körper ausscheidet, sei er in ausreichender Menge vorhanden. Er zitiert Tobler (s. S. 14), der von einer kindlichen Skorbut-Epidemie berichtet, die durch 5 mg C (als Milch) zum Stehen, ja zur Besserung kam. 10—20 mg C heilten jeder Zeit den Skorbut. Er hält aus diesen Gründen 10—20 mg C als für den Bedarf ausreichend. Nach Rietschel (14) wären die zu der C-Hypovitaminose gerechneten Purpuraformen und Thrombopenien, Paradentosen und die Zahnkaries sicher längst durch die Behandlung mit C zum Verschwinden gebracht worden, wenn man sie ohne weiteres zum Skorbut zählen könnte. Auch Wacholder (22) glaubt an eine verstärkte Rückreduktion oder Resynthese bei Einschränkung der Zuführung, die auf einer bestimmten Abbaustufe einsetzen würde, wenn auch keine vollständige Aufbausynthese geleistet werden kann. Zu ganz anderen Anschauungen kommen Lund, Trier, Ottsen und Elmby (10), die auf Grund von Untersuchungen des Blutserums die Ascorbinsäure nur als eine Vorstufe des Vitamin C ansehen. Elmby und Warburg (zitiert nach Stepp-Kühnau-Schröder (19) berichten, daß bei einem Fall von Colitis hämorrhagica Ascorbinsäure wirkungslos blieb, während reiner Zitronensaft eine Besserung herbeiführte. Kanitz und Dammann (3) stellten im Merrschweinchenversuch fest, daß bei der Zubereitung von Speisen nicht das Vitamin C allein entscheidend für den Wachstumsindex ist, sondern weitgehend abhängig ist vom Ionenmilieu des Kochwassers. Nach ihren Untersuchungen kann man nicht von einer Aktivierung der Ascorbinsäure sprechen, sondern es geht einwandfrei hervor, daß die Ascorbinsäure nur ein Teil der Wirkung des Vitamin-C-Komplexes ist. Letzten Endes würde es sich damit um ein System handeln, von dem wir nur einen sehr wichtigen Baustein — die Ascorbinsäure — kennen. Daher fordert Bessau in seinen Vorlesungen, Ascorbinsäure nur in Zitronen- oder

Orangensaft zu verabfolgen. Aus diesen Ueberlegungen heraus ergibt sich die zwingende Notwendigkeit, weitgehend die Vitamine in ihrem naturgegebenen Milieu zu erhalten und nutzbar zu machen und das Vitamin C möglichst nur bei nicht ausreichender Versorgung in Form von synthetischer Ascorbinsäure zusätzlich zu geben.

Wie weit nun die Versorgung mit Vitamin C im Winter in dem bisher üblichen Krankenhausbetrieb gegeben ist, soll in mehreren Untersuchungen ermittelt werden. Infolge äußerer Umstände kann im folgenden nur über einen verhältnismäßig kleinen zeitlichen Abschnitt vom 7. XI.—20. XII. 1939 von mir berichtet werden. Gleichwohl gibt diese Untersuchung einen Ueberblick über die Verhältnisse in der Krankenhausverpflegung und ist ein Beweis dafür, daß die Massenverpflegung und insbesondere die des Krankenhauses durchaus unseren neuzeitlichen ernährungsphysiologischen Erkenntnissen angepaßt werden muß. Untersucht wurde die Normalkost (3. Klasse) der III. Med. Univ.-Klinik Berlin. Es wurde die Untersuchungsmethode von Tillmanns durch Titration mit wässrigér Lösung von Dichlorindophenol, wie sie von Stroheker und Vaubel (20) beschrieben wird, angewandt. Als Test zum Abstimmen diente Redoxon, 1 Tablette = 50 mg C. Das Essen wurde jeweils in Töpfen von der Zentralküche zur Stationsküche transportiert und dort in einem elektrisch geheizten Wärmkasten aufgehoben. Die Austeilung erfolgte meist innerhalb der ersten halben Stunde danach. Zu dieser Zeit wurden die Vitamin-C-Bestimmungen durchgeführt. In der Tabelle sind von der Gesamtnahrung, die kalorisch und in Bezug auf Fett und Eiweiß durchaus ausreichend war, nur die Vitamin-C-Träger berücksichtigt. Die Einzelportion wurde aus der Gesamtmenge der zu jeder Mahlzeit verbrauchten Nahrungsmittel, geteilt durch die Zahl der daraus hergestellten Portionen errechnet, so ergab sich die Normportion. Hinter der Angabe der absoluten Mengen der gegebenen Vitamin-C-Träger ist in Klammern der jeweilige C-Gehalt in mg auf 100 g, mg % angegeben. Die Gesamttagesmenge an Vitamin C in mg ist der besseren Uebersicht wegen nach rechts herausgerückt.

Tabelle I

Daturm	Kost	Vitamin C Einzelbestandteile	Tagesmenge
7. 11.	Mittag Kohlrabi-Kart. 400 g (3,92)	15,68 mg C	
	Abend Kart. Salat 350 g (6,3)	22,05	37,73
8. 11.	Mittag Weißkohl-Kart. 730 g (6,37)	46,72 mg C	46,72
9. 11.	Mittag Kartoffelsuppe 570 g Substanz (4,12)	23,37 mg C	
	Frühst. Apfel 100 g		
	Abend Apfel 100 g (12,3)	24,6	47,97
10. 11.	Mittag Grüne Bohnen (eingemacht) kein Vitamin C		
	Pellkart. 400 g (9,0)	36,0 mg C	
	Apfel 125 g (11,7)	14,6	
	Abend Kartoffelgemüse 400 g (6,8)	27,2	77,8
11. 11.	Mittag Kohlrüben 335 g (1,96)	6,6 mg C	
	Pellkart. 350 g (11,76)	41,1	
	Abend Pellkart 450 g (10,8)	48,6	96,3
13. 11.	Mittag Salat 335 g (1,07)	3,6 mg C	
	Pellkart. 400 g (9,02)	36,1	39,7
14. 11.	Mittag Möhren Kart. 600 g (0,9)	5,4 mg C	
	Frühst. Apfelsine 75 g (75)	60,0	
	Abend Apfel 125 g (11,68)	14,6	
	Salzkart. u. Grünlinge 435 g (8,2)	32,8	112,8
15. 11.	Mittag Salzkart. 400 g (4,66)	18,8 mg C	18,8
16. 11.	Mittag Pellkart. 350 g (8,4)	29,4 mg C	29,4
17. 11.	Mittag Kohlrabi Kart. 560 g (6,6)	37,0 mg C	
	Kürbis 150 g (7,3)	10,95	
	Frühst. Apfel 125 g (11,3)	14,1	
	Abend Kartoffelbrei 300 g (6,3)	18,9	81,00
20. 11.	Mittag Pellkart. 400 g (8,4)	33,6 mg C	33,6
21. 11.	Mittag Pellkart. 400 g (9,1)	36,4 mg C	
	Kohlrüben 360 g (2,6)	9,4	
	Abend Pellkart. 350 g (9,76)	34,1	79,9
22. 11.	Mittag Pellkart. 400 g (8,7)	34,8 mg C	34,8
23. 11.	Mittag Pellkart. 400 g (9,1)	36,4 mg C	
	Abend Kart. Salat 300 g (6,2)	18,6	
	Frühst. Apfel 150 g (12,37)	18,45	73,45
24. 11.	Mittag Pellkart. 400 g (7,9)	31,6 mg C	31,6
25. 11.	Mittag Brühkart. u. Gemüse 665 g (4,0)	26,6 mg C	
	Abend Pellkart. 400 g (9,0)	36,0	
	Frühstück Apfel 150 g (13,1)	19,65	82,25
27. 11.	Mittag Pellkart. 400 g (9,25)	36,5 mg C	36,5
28. 11.	Mittag Kart. Mohrrüben 675 g (1,6)	10,7 mg C	
	Abend Kart. Salat 200 g (6,3)	12,6	23,3
29. 11.	Mittag Kohlrouladen 200 g (1,8)	3,6 mg C	
	Pellkart. 350 g (9,5)	33,2	36,8
30. 11.	Mittag Grüne Bohnen-Kart. 400 g (1,5)	6,6 mg C	6,6
7. 12.	Mittag Pellkart. 400 g (9,1)	36,4 mg C	
	Abend Pellkart. 300 g (8,3)	24,9	61,3
13. 12.	Mittag Pellkart. 400 g (5,0)	20 mg C	20,0
	Salzbohnen gekocht kein Vitamin C		

Datum	Kost	Vitamin C Einzelbestandteile	Tagesmenge
14. 12.	Mittag Salzkart. 400 g (5,2)	20,8 mg C	
	Sauerkraut 270 g (0,67)	1,8	
	Abend 300 g Pellkart. (8,7)	26,1	46,7
15. 12.	Mittag Kohlrüben 270 g (5,3)	14,3 mg C	
	Pellkart. 450 g (9,3)	37,2	
	Frühst. Apfel 100 g (11,2)	11,2	
	Abend Kart. Salat 250 g (5,2)	13,0	75,7
16. 12.	Mittag Gemüse-Eintopf 770 g (3,6)	27,7 mg C	27,7
17. 12.	Mittag Pellkart. 400 g (14,3)	87,2 mg C	87,2
18. 12.	Mittag Weißkohl-Kart. 730 g (5,6)	41,0 mg C	41,0
20. 12.	Mittag Kohlrüben-Kart. 750 g (5,0)	45,0 mg C	45,0

Diskussion.

Aus der Tabelle ergibt sich für die Zeit vom 7. XI.—20. XII. 1939 eine Durchschnittsmenge von täglich 51,2 mg C. Zu bedenken ist aber, daß die Normportion in der errechneten Höhe vom Patienten meist wohl nicht vollständig verzehrt wird, der Gesamtwert der Zufuhr an Vitamin C also wahrscheinlich doch etwas tiefer liegt. Die Versorgungsgröße der einzelnen Tage schwankt sehr erheblich (18,8—112,8 mg C.).

Bei einer Aufstellung eines Verpflegungsplanes unter Zugrundelegung des im Augenblick des Verbrauches bestehenden Vitamingehaltes wird man bestrebt sein müssen, diese Schwankungen weitgehend auszugleichen. Der Haupt-Vitamin-C-Träger ist demnach die Kartoffel, die sicherlich infolge der verschiedenen Zubereitung in ihrem Gehalt wieder erhebliche Schwankungen zeigt (4,66 mg—14,3 mg). Die Abhängigkeit von der Zubereitung, Aufbewahrung und dergl. wird im weiteren noch Gegenstand dieser Betrachtung sein. Die niedrigsten Werte finden sich erwartungsgemäß bei Salzkartoffeln, sodann im Kartoffelsalat. Eine bedeutend größere Vitaminmenge enthalten die Pellkartoffeln, wenn auch hier noch beträchtliche Schwankungen auftreten. Es ist bekannt, daß das Vitamin C in der Hitze sehr schnell vom Luftsauerstoff oxydiert wird, und da es außerdem wasserlöslich ist, tritt rasch eine Auslaugung ein, auch etwas bei in der Schale gekochten Kartoffeln. Beim Schälen und Reiben der Kartoffeln erfolgt eine besonders schnelle Zerstörung der reduzierenden Substanz durch Oxydationsfermente — Oxydasen —, so daß in dem geriebenen Kartoffelbrei (Kartoffelpuffer) Vitamin C überhaupt

nicht mehr vorhanden ist. Kramer (5) fand bei Untersuchungen in Wehrmachtsküchen, daß am Tage vorher geschälte Kartoffeln, die in Wasser aufbewahrt wurden, am nächsten Tage (24 Stunden später) nach einer Kochdauer von 25 Minuten nur noch 5—7 mg % C enthielten. Das entspricht einem Verlust von 25—30 %. Wurden die Salzkartoffeln weitere zwei Stunden im Dampfkessel warm gehalten und wiederum untersucht, so zeigte sich ein gegenüber dem ersten um 50—60 % erniedrigter Gehalt an C. Das häufig geübte Verfahren des Warmhaltens in der Kochkiste vermindert nach Untersuchungen von Scheunert und Reschke (16) ebenfalls erheblich den Vitamin-C-Gehalt von Kartoffeln und Gemüse. Klodt (4) weist besonders auf die Schädlichkeit des langen Stehens der zubereiteten Kartoffeln hin und hält die dabei entstehenden Vitaminverluste für größer und wichtiger als die durch den Kochvorgang verlorenen. Bei den Gemüsen kann die durch das Wasser herausgelöste Vitamin-C-Menge durch Mitverwendung des Kochwassers bei der Zubereitung von Speisen erheblich reduziert werden. Kanitz und Dammann (3) kamen in ihren Untersuchungen über den Schutz des C-Vitamins im Kochprozeß zu dem bemerkenswerten Ergebnis, daß das Ionenmilieu des Wassers entscheidend für den Kochprozeß ist. Sie betonten mit Recht: „das im Sinne des Hygro-Nährschutz-Verfahrens umgehärtete Wasser hemmt im kalten und kochenden destillierten Wasser und Leitungswasser die Oxydation des C-Vitamins, auch in Gegenwart von pflanzlichen Oxydasen; ein Zusatz von Kochsalz erhöht diese Wirkung erheblich." Sodann: „Da wir ferner die wirksamen und noch unbekannten Begleitstoffe des Vitamin C nicht außer acht lassen dürfen, ist das C-Vitamin-Problem ein Problem der Erhaltung und nicht der künstlichen Anreicherung. Daher muß auch der heutige, noch vielfach übliche und sogar empfohlene Zusatz von Natriumbikarbonat oder Soda zum Kochwasser oder die Verwendung von permutiertem Wasser für die Lebensmittelzubereitung vollständig unterbleiben, weil das C-Vitamin in alkalischer Lösung sofort der völligen Zerstörung anheim fällt." Sie erweisen weiter die Wichtigkeit des Ionenmilieus im Kochwasser am Wachstumsindex im Meerschweinchenversuch und betonen: „Daß die durch die beiden Versuchsreihen bestätigte Möglichkeit der Aktivierung unserer Ernährung nicht einseitig vom Gesichtspunkt des Vitamin C gewertet werden, sondern daß hier ein durch das Ionenmilieu des Kochwassers nachgewiesener Einfluß auf die Nährstoffe unserer Nahrungs-

mittel bei der optimalen Vitamin-C-Versorgung des menschlichen Organismus mit berücksichtigt werden muß."

Meine Untersuchungen wurden während der Monate November und Dezember durchgeführt, also zu einer Zeit, die im Hinblick auf die Vitamin-Versorgung noch ziemlich günstig gestellt ist. Hinsichtlich der Vitamin-Versorgung halten verschiedene Autoren die Zeit von März bis Mitte Juni für kritisch, andere verlegen diese Zeit auf Januar bis April. Auf alle Fälle ist zu betonen, daß gerade im Krankenhaus auch während des übrigen Teiles des Jahres aus technischen Gründen weitgehend Konserven verwandt werden. Ein großer Fortschritt in der Konservierungstechnik bedeutet aber hier das sogenannte Feinfrosten von Obst und Gemüse, das voraussichtlich den bisherigen Mängeln der Massen- und besonders der Krankenhausverpflegung weitgehend abhelfen wird, wenn die technischen Voraussetzungen gegeben sind. Für die Klinik sowie für alle Gemeinschaftsküchen ergibt sich aber weiter die Forderung, die Verteilung der Mahlzeiten sofort nach deren Fertigstellung zu beginnen und auf einen möglichst geringen Zeitraum zu beschränken. Das wird sich häufig genug mit einer Dezentralisation des Küchenbetriebes erreichen lassen, wie sie Trachte (21) und auch Kramer (5) fordern. Die günstigsten Werte finden wir, wenn die Kartoffeln in der Schale gedämpft oder auch gekocht werden. Die Verwendung der sogen. Pellkartoffeln ist im weiten Maße zu fordern, um bei einfacher Zubereitung und geringem Abfall auch eine optimale Nährstoff-Ausnutzung zu erreichen. Allerdings wird die Erfahrung noch lehren müssen, ob der dauernde Ersatz der geschälten Kartoffel durch die Pellkartoffel sich aus geschmacklichen Gründen bei allen Gerichten stets durchführen lassen wird, ganz abgesehen davon, daß das Abpellen großer Mengen gekochter, heißer Kartoffeln einen erheblichen Zeitverlust mit sich bringt. Dies ist weniger nachteilig von dem Gesichtspunkt einer größeren Belastung des Personals, als der Verzögerung im Verzehr der gekochten Nahrung, worauf aus anderen Gründen Gewicht gelegt werden muß.

Das Dämpfverfahren mag theoretisch als ein Vorteil dann angesehen werden, wenn das Dämpfen in hermetisch verschlossenen Kesseln, die den Luftzutritt vollkommen ausschließen, erfolgt. Mit dem Kochen in geschlossenen Gefäßen muß jedoch stets zwangsläufig eine unerwünschte Steigerung der Kochtemperatur über 100° verbunden sein. Außerdem begegnet das Dämpfen im Großbetrieb noch insofern einem

großen Hindernis, als die Erhitzung der zeitgemäßen Großkessel heute fast allgemein indirekt mittels Dampfzuführung durch die seitliche Ummantelung der Kessel erfolgt. Dies hat zur Folge, daß das an der Wandung befindliche Kochgut sich unverhältnismäßig schneller erhitzt, wodurch eine gleichmäßige Gare erschwert, wenn nicht unmöglich wird. In jedem Falle muß das Dämpfwasser mit verwendet werden, weil die Auslaugung von Mineralstoffen, organischen wasserlöslichen Bestandteilen und Vitaminen hier ebenfalls statthat.

Eine wirkliche Klarheit über die Vorgänge beim Dämpfen besteht aber leider bisher noch nicht. Auf den Einfluß des Ionenmilieus beim Kochen ist schon hingewiesen worden. Eine weitere Zerstörung des Vitamin C ist durch die Oxydase-Fermente mancher Vegetabilien gegeben. Hauptsächlich wirksam ist die Oxydase nur unterhalb 60 °, woraus sich die Forderung nach schneller Erhitzung bis oberhalb dieser Grenze ergibt. Hierbei sei noch einmal auf die interessante Beobachtung von Kanitz und Dammann (3) hingewiesen, daß die fermentative Zerstörung des Vitamin C auch durch die Umhärtung des Wassers gehemmt wird. Dieses hat zu einem neuen Verfahren zur Herstellung von hochwertigen Trockengemüsen geführt. Besondere Wichtigkeit haben diese Beobachtungen weiter für die Büchsenkonservierung. Scheunert (15) stellte fest, daß bei der Konservierung ein schnelles Erwärmen auf hohe Temperaturen günstiger für den C-Gehalt sei, als ein langsames auf nicht so hohe Werte. Eine große Rolle spielt auch das Metall der Kochgefäße bzw. irgendwelcher Zusätze. Bekannt ist hier die oxydationsbeschleunigende katalytische Wirkung des Kupfers schon in sehr kleinen Mengen. Abzulehnen ist auch auf alle Fälle die Vorbehandlung des Konservierungsgutes mit Sodawasser — das sog. Abwellen. Nach Scheunert und Reschke (16) zerstört die häufig noch geübte Grünung von Erbsen- und Spinatkonserven weitgehend, wenn auch nicht völlig, das Vitamin C. Bei der Kartoffel, die ja eine längere Zeit, bis zu einem Jahr, eingelagert wird, erhält sich der Gehalt an C sehr verschieden unter wechselnden Bedingungen. Kramer (5) fordert eine Kühllagerung nicht über 10 °, ebenso Ziegelmayer (25). Kroker (6) geht weiter und hält eine Lagerung in tiefgekühlten Kellern bei 4 ° für nötig, was jedoch große technische Schwierigkeiten bieten wird. Eine längere Uebergangszeit mit einer Lagerung bei 15 ° würde den in der Kälte entstandenen und gespeicherten Zucker wieder ent-

fernen. Nach seinen Angaben bleibt bei der üblichen Lagerung in Miete und Keller (bis Mai und September) nur 1/3 und 1/4 der antiskorbutischen Wirksamkeit erhalten. Das Einfrieren frischer Gemüse erhält nach der Meinung der meisten Autoren noch am besten das Vitamin C, aber gleichwohl muß betont werden, daß auch bei tiefen Temperaturen die fermentativen Umbauprozesse in der Pflanze weitergehen, sofern man nicht vorher durch Hitzeeinwirkung die Fermentsysteme abgetötet hat. Daher wird auch bei dem Feinfrosten von Obst und Gemüse vor der Abkühlung eine Hitzebehandlung vorgenommen, hier muß aber der Reaktion des Wellwassers besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden — Umhärtung. Eine besondere Rolle spielt heute die Verwendung von Trockengemüsen und Trockenkartoffeln insbesondere für die Kriegswirtschaft. Schreiber (17) stellte titrimetrische und Tierversuche an, um Trockengemüse auf ihren C-Gehalt hin zu untersuchen. Im rohen Zustande fanden sich noch geringe Mengen des Wirkstoffs, die bei dem darauffolgenden Kochen vollkommen zerstört wurden. Auch die übliche Konservierung, wie sie im Haushalt geübt wird, zerstört sehr große Mengen des Vitamins, da bei reichlichem Luftzutritt meist zu lange und bei geringer Temperatur erhitzt wird. Im Klinikgebrauch müßte die Verwendung derartig präparierter Nahrungsmittel möglichst eingeschränkt werden. Die Einflüsse langen Kochens unter Luftzutritt zeigt auch die folgende Zusammenstellung, die meiner 1. Tabelle entnommen wurde und den Vitamin-Gehalt zusammengekochter Gemüse-Kartoffelgerichte zeigt.

Tabelle II

Kohlrabi-Kartoffeln (7. 11. 39)	3,92 mg % C
Kohlrabi-Kartoffeln (17. 11.)	6,6 mg % C
Weißkohl-Kartoffeln (8. 11.)	6,37 mg % C
Weißkohl-Kartoffeln (19. 12.)	5,6 mg % C
Möhren-Kartoffeln (14. 11.)	0,9 mg % C
Grüne Bohnen-Kartoffeln (30. 11.) (Büchse)	1,5 mg % C
Gemüse-Eintopf (16. 12.)	3,6 mg % C
Kohlrüben-Kartoffeln (20. 12.)	6,0 mg % C.

Auffällig dabei ist, daß der Vitamin-C-Gehalt diese Gemüse-Kartoffelzubereitung nicht über 6,3 mg % steigt. Demnach wären solche zusammengekochten Gerichte zu vermeiden, da wahrscheinlich fermentative Wechselwirkungen der zusam-

mengefügten Bestandteile schon in kaltem Zustande zu erheblicher Zerstörung führen. Weiterhin ist zu fordern, daß soweit als möglich Vitamin-C-reiche Pflanzen mehr als bisher zur Ernährung besonders im Krankenhaus herangezogen werden. Zitronen und Apfelsinen werden nicht immer zu erhalten sein, zur Zeit der Ernte sollte aber die Paprikaschote in stärkerem Maße verwandt werden, ebenso Tomaten, Zwiebeln, Kohlrabi, Blumenkohl, Grünkohl, grüne Saalte, schwarze Johannisbeeren und Obst. Eine besondere Rolle spielt die Hagebutte, deren Mark nach W i r z (24) 200 mg % enthält, es ist als Brotaufstrich oder auch als Zusatz zu Suppen zu verwenden. Aus oben erwähnten Gründen wird es uns aber immer darauf ankommen müssen, die vorhandenen Vitamine in ihrem naturgegebenen Milieu weitgehend zu erhalten und auszunutzen, wenn auch therapeutisch gewünschte Dosierungen meist nur durch Z u g a b e n synthetischer Ascorbinsäure erreicht werden können. Eine künstliche C-Vitaminisierung von Nahrungsmitteln ist nach F a l k e und L e m m e l (8) praktisch nur bei trockenen oder pulverförmigen Substanzen sowie einigen Getränken durchführbar. Beim Kochen und Einwecken von Obst und Gemüsen geht dagegen der weitaus größte Teil des Ascorbinsäurezusatzes verloren, auffallenderweise in stärkerem Maße als das Vitamin im naturgegebenen Komplex.

Innerhalb der Klinik müssen wir von anderen Gesichtspunkten ausgehen als den zur Beurteilung der allgemeinen Ernährung maßgeblichen. Die eingelieferten Patienten kommen zum Teil sicher mit erschöpften C-Depots in die Klinik, da häufig Fieber und Krankheit schon einige Zeit bestanden haben. Während es in der allgemeinen Ernährung auf ein Erhalten der vorhandenen Vitamin-C-Mengen im Körper ankommt, um ihn vor einer Resistenzminderung zu bewahren, gilt es hier, erschöpfte Reserven wieder aufzufüllen und eine dauernde optimale Versorgung zu gewährleisten. Dies muß weitgehend aus natürlichen Vitamin-C-Quellen erfolgen, da das Verhältnis von Vitamin C zur künstlichen Ascorbinsäure in der Wirkung auf die verschiedenen Krankheitsvorgänge noch nicht eindeutig geklärt ist. Alle Mittel, die dieses Ziel unterstützen können, müssen angewandt werden. Wir haben gesehen, welch große Verluste allein durch verschiedenartige Zubereitungsweise, Ionengehalt des Kochwassers, längere Transporte und Warmhalten eintreten und damit ist auch der Weg zur Abstellung dieser Mißstände gegeben. Die von T r a c h t e (21) geforderte Dezentralisation des Ernährungs-Versorgungsbetriebes scheint

geeignet, einen großen Teil der bestehenden Mängel abzustellen. Dadurch, daß die Abteilungsküche nud die zu versorgenden Stationen räumlich und organisatorisch eng zusammengefaßt sind, könnten solche Nährstoffverluste durch Transporte und verzögerte Verteilung auf ein Minimum beschränkt werden. Die empfindlichen Gemüse könnten ohne allzu großen Verlust an Vitamin C und mit einem psychologisch größeren Effekt nicht nur als zusammengekochte Gerichte der Krankenernährung zugänglich gemacht werden.

Zusammenfassung.

1. Für die Zeit vom 7. XI.—20. XII. 1939 wurden als Durchschnittsmenge der täglichen Vitamin-C-Versorgung 51,2 mg C ermittelt.

2. Die Versorgungsgröße an Vitamin C schwankte an den einzelnen Tagen sehr erheblich von 18,8—112 mg C.

3. Die Schwankungen des Vitamin-C-Gehaltes der Kartoffeln beweisen einwandfrei, daß die Vitamin-C-Versorgung ein Zubereitungsproblem ist. Es muß auf tadellose fachliche Ausbildung des Küchenpersonals hingearbeitet werden. Bei der Zubereitung der Nahrungmittel darf auf keinen Fall Soda oder Bicarbonat oder gar das permutierte Wasser aus dem Dampfkessel benutzt werden, da hierbei eine Verschiebung der Wasserstoffionenkonzentration ins alkalische Gebiet eintritt, wobei das Vitamin C durch den Luftsauerstoff in kürzester Zeit oxydiert und somit vernichtet wird. Die Verwendung von ungehärtetem Wasser, wie sie Kanitz und Dammann (3) angeben, ist anzustreben.

4. Anstelle von Salzkartoffeln, die wegen des Abgießens des Kochwassers weitgehend ausgelaugt sind, müssen in der Klinik im Interesse einer optimalen Vitamin-C-Versorgung unbedingt und in jedem Falle Pellkartoffeln verwendet werden, auch wenn sie zu einer Mehrarbeit des Küchenpersonals führen.

5. Die Forderungen von Trachte (21) nach Deszentralisation des Küchenbetriebes und Einrichtung einer Zentralküche und Abteilungs-Versorgungsküchen werden schon von sich aus die Vitamin-Versorgung der Patienten weitgehend verbessern.

An dieser Stelle danke ich ganz besonders Herrn Dr. med. et phil. K a n i t z für seine Anregung zu dieser Arbeit und seine große Unterstützung.

Herrn Prof. Dr. U n v e r r i c h t und Herrn Prof. Dr. Z e i s s bin ich zu großem Dank verpflichtet. Durch ihr weitgehendes Entgegenkommen und ihre Anteilnahme wurden mir diese Untersuchungen ermöglicht und mit ihrer Hilfe durchgeführt.

Literatur.

1. Castellani, Graf v. Chisimajo. Die sanitäre Organisation und die Gesundheit der Truppen i. abessin. Feldzug. Münch, med, Wschr. 1937, 201.
2. Hanke, Kl. Wschr. 1937, Nr. 35.
   Kanitz u. Dammann, über den Schutz des C Vitamins im Kochprozeß, Ztschr. f. Hygiene 1939.
3. und Dammann, Ist das Vitamin C allein entscheidend für den Wachstumsindex? Dt. Med. Wschr. 1940, Nr. 1, S. 7.
   1940 Ztschr. Untersuchung d. Lebensmittel, April i. Druck.
4. Klodt, Münch. Med. Woch. 1937, 1449.
5. Kramer, Beitrag zur Frage des Vitam. C Gehalts der Kartoffeln. Dtsch. Mil.-Arzt 1938, 465.
6. F. Krokerr-Leipzig, der Forschungsdienst Bd. 5, Heft 5, 1938.
7. Lemmel, G. über die Bedeutung von Kalk- und Vitamin C Zulagen zur Ernährung, Ztschr. f. Klin. Med. 1939 Bd. 136. Heft 6.
8. u. Falke, B. Vitaminisierung von Nahrungsmitteln, die Ernährung 1939, Bd. 4 Heft 11.
9. Lueg u. Hamann, Med. Welt 1939, Nr. 4.
10. Lund, H. Trier, E. Ottsen, M. Elmby, A. Ascorbinsäure, ein Vorstadium des C-Vitamins. I. Klin. Wschr. 1939, 79.
11. u. E. Trier. Ascorbinsäure, ein Vorstadium des Vitamin C II. Klin. Wschr. 1939, 80.
12. Melzer, Dtsch. Tbc. Bl. 1938 Nr. 12.
13. Paech, Gefrierkonservierung v. Obst u. Gemüse. Z. Ernährg. 1938, 98.
14. Rietschel, H., Wie groß ist der tägl. Vit.-C. Bedarf des Menschen? Dtsch,. med. Wschr. 1938, 1382.
    Wie groß ist der tägl. Vitam.-C. Bedarf des Menschen? Schlußwort. Dtsch. med. Wschr. 1938 1694.
    C-Vitaminbedarf und C-Hypovitaminose Klin. Wschr. 1938 1787.
15. Scheunert, A., Vitamine. Handbuch der Lebensmittelchemie 1. Berlin 1933.
    Konservierte Nahrung. Schriftenreihe d. Ausschusses gegen Irreführung und Volksgesundheit, Heft 4, Jan. 1934.
16. u. Reschke, Untersuchungen über den Einfluß der Zubereitungsweise und der Verwendung der Kochkiste auf den Vitamin C-Gehalt einiger Gemüse, 1938 Bd. 1, Heft 4, Vorratspflege und Lebensmittelforschung.
17. Schreiber, W. Kittel, Ziegelmayer, Soldatenernährung und Gemeinschaftverpflegung, Dresden-Leipzig 1939.
18. Stepp, W., Ernährungslehre Berlin 1939.
    Ueber Synergismus u. Antagonismus d. Vitamie. Z. Ernährg. 1936, 26.
19. Stepp, W., Kühnau, J., Schröder, H. Die Vitamine und ihre klin. Anwendung. 3. Aufl. Stuttgart 1939.

20. Strohecker und Vaubel, Z. angew. Chemie 1936 S. 666.
21. Trachte, Ueber Notwendigkeit, Begründung und Rechtfertigung einer grundlegenden Aenderung der Verpflegung in Klinik und Krankenhaus u. ihre Durchführung, Leipzig 1939.
22. Wacholder, K., Ueber die Vitamin-C Bilanz des Menschen, Klin. Wschr. 1938, 5.
23. Weber, Wien. Klin. Wschr. 1938, Nr. 44.
24. Wirz, Nationalsozialistische Forderungen an die Volksernährung. Z. Volksernährung 1936, H. 9.
25. Ziegelmeyer, W., Die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Kochens und der Ernährung, Berlin 1940.

Lebenslauf.

Am 16. 7. 1913 wurde ich, Werner Gustav Friedrich Hübner als erster Sohn des selbständigen Kaufmanns Richard Hübner und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Henze, zu Berlin geboren. Ich bin deutscher Staatsangehöriger, arischer Abstammung und wurde evangelisch getauft und erzogen.

Von Michaelis 1919 bis 1921 besuchte ich die Bötzow-Vorschule zu Berlin. Nach dem Besuch der 257. Gemeindeschule bis zum März 1923, trat ich in die Sexta der Oscar-Cassel-Realschule, Berlin, ein. Ostern 1929 verließ ich sie, um auf der Königstädtischen Oberrealschule zu Berlin meine Ausbildung fortzusetzen. Dort erhielt ich im Februar 1932 das Zeugnis der Reife und begann auf der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin im Sommer-Semester 1932 das Studium der Medizin. Von Februar bis Mai 1934 nahm ich am Studentischen Arbeitsdienst innerhalb des Freiwilligen Arbeitsdienstes im Lager Schlawe (Pommern) teil. Am 29. 3. 35 bestand ich an der Universität Berlin die ärztliche Vorprüfung mit „gut" und am 14. 5. 1938 die ärztliche Prüfung mit „gut". Nach einer Unterbrechung durch Krankheit beendete ich meine Praktikantenzeit am 29. 9. 1939, von Januar bis einschließlich Juni 1939 arbeitete ich auf der Heilstätte Wilhelmsheim der LVA. Württemberg (Dr. Elliesen) und den Rest der Praktikantenzeit an der III. Med. Universitäts-Poliklinik Berlin (Prof. Dr. Unverricht). Am 29. 9. 1939 erhielt ich die Bestallung als Arzt und gehöre seit dieser Zeit als Vol.-Arzt der III. Med. Universitäts-Poliklinik Berlin (Prof. Dr. Unverricht) an.